

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-124972

(P 2 0 0 1 - 1 2 4 9 7 2 A)

(43)公開日 平成13年5月11日(2001.5.11)

(51)Int.Cl. 7

G02B 7/04

識別記号

F I

G02B 7/04

テーマコード (参考)

D 2H044

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全15頁)

(21)出願番号 特願平11-305224

(22)出願日 平成11年10月27日(1999.10.27)

(71)出願人 000000527

旭光学工業株式会社

東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(72)発明者 野村 博

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光
学工業株式会社内

(72)発明者 青木 信明

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光
学工業株式会社内

(74)代理人 100083286

弁理士 三浦 邦夫

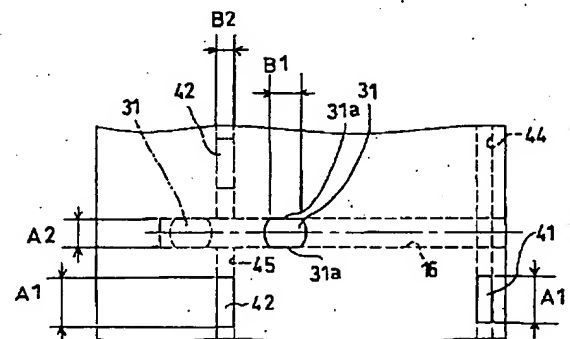
最終頁に続く

(54)【発明の名称】ズームレンズ鏡筒

(57)【要約】

【目的】 互いに交差する複数のガイド溝内を案内される径方向突起が、ガイド溝の交差位置において対応するガイド溝から脱落するおそれのないズームレンズ鏡筒を得る。

【構成】 筒状部材の内周面に互いに交差させて設けた、軌跡の異なる第1、第2の有底溝；この第1の有底溝に嵌合する第1の径方向突起を有し、上記筒状部材に対して該第1の有底溝軌跡に応じて移動可能な第1の移動部材；及び、この第2の有底溝に嵌合する第2の径方向突起を有し、上記筒状部材に対して該第2の有底溝軌跡に応じて移動可能な第2の移動部材；を有するズームレンズ鏡筒において、第1の有底溝と第1の径方向突起の形状と、第2の有底溝と第2の径方向突起の形状とを、互いに第1の有底溝には第2の径方向突起に係合できず、第2の有底溝には第1の径方向突起に係合できないように設定したこと。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 筒状部材の内周面に互いに交差させて設けた、軌跡の異なる第1、第2の有底溝；この第1の有底溝に嵌合する第1の径方向突起を有し、上記筒状部材に対して該第1の有底溝軌跡に応じて移動可能な第1の移動部材；及びこの第2の有底溝に嵌合する第2の径方向突起を有し、上記筒状部材に対して該第2の有底溝軌跡に応じて移動可能な第2の移動部材；を有するズームレンズ鏡筒において、

上記第1の有底溝と第1の径方向突起の形状と、上記第2の有底溝と第2の径方向突起の形状とを、互いに第1の有底溝には第2の径方向突起に係合できず、第2の有底溝には第1の径方向突起に係合できないように設定したことを特徴とするズームレンズ鏡筒。

【請求項2】 請求項1記載のズームレンズ鏡筒において、上記第1と第2の有底溝を有する筒状部材は、回転駆動手段により回転駆動され、

上記第1の移動部材は、この筒状部材の内側に位置し、光軸方向に直進案内された第2の筒状部材であり、上記第2の移動部材は、この第2の筒状部材の内側に位置し、該第2の筒状部材に回転繰出可能に支持された第3の筒状部材であるズームレンズ鏡筒。

【請求項3】 請求項1または2記載のズームレンズ鏡筒において、上記第1の有底溝は、光軸を中心とする周方向溝であり、上記第2の有底溝は、光軸と平行な光軸方向溝であるズームレンズ鏡筒。

【請求項4】 筒状部材の内周面に互いに交差させて設けた、光軸と平行な光軸方向溝と光軸を中心とする周方向溝；この周方向溝に嵌合する周方向案内突起を有し、上記筒状部材に対して該周方向溝の軌跡に応じて移動可能な第1の移動部材；この光軸方向溝に嵌合する光軸方向案内突起を有し、上記筒状部材に対して該光軸方向溝の軌跡に応じて移動可能な第2の移動部材；を有するズームレンズ鏡筒において、
対応する上記周方向案内突起と上記周方向溝は、周方向または光軸と直交する径方向の少なくとも一方の互いの係合長さが、上記光軸方向溝の周方向幅または径方向深さよりも大きく、
対応する上記光軸方向案内突起と上記光軸方向溝は、光軸方向または光軸と直交する径方向の少なくとも一方の互いの係合長さが、上記周方向溝の光軸方向幅または径方向深さよりも大きいことを特徴とするズームレンズ鏡筒。

【請求項5】 請求項4記載のズームレンズ鏡筒において、
上記光軸方向案内突起は、上記光軸方向溝の光軸方向への一对の対向壁面に摺接する一对の平行平面を有し、この一对の平行平面のそれぞれの光軸方向長さが、上記周方向溝の光軸方向幅よりも大きく、

上記周方向案内突起の周方向長さは、上記光軸方向溝の周方向幅よりも大きいズームレンズ鏡筒。

【請求項6】 請求項5記載のズームレンズ鏡筒において、上記光軸方向溝と周方向溝の径方向深さは略等しいズームレンズ鏡筒。

【請求項7】 請求項4記載のズームレンズ鏡筒において、

上記光軸方向案内突起は、上記光軸方向溝の光軸方向への一对の対向壁面に摺接する一对の平行平面を有し、この一对の平行平面のそれぞれの光軸方向長さは、上記周方向溝の光軸方向幅よりも大きく、

上記周方向溝の径方向深さは、上記光軸方向溝の径方向深さよりも大きく、上記周方向案内突起は、この光軸方向溝の深さよりも径方向への突出量を大きくして周方向溝に嵌合しているズームレンズ鏡筒。

【請求項8】 請求項7記載のズームレンズ鏡筒において、上記周方向案内突起の周方向長さは、上記光軸方向溝の周方向幅よりも小さいズームレンズ鏡筒。

【請求項9】 請求項4記載のズームレンズ鏡筒において、

上記光軸方向溝の径方向深さは、上記周方向溝の径方向深さよりも大きく、上記光軸方向案内突起は、この周方向溝の深さよりも径方向への突出量を大きくして光軸方向溝に嵌合しており、

上記周方向案内突起の周方向長さは、上記光軸方向溝の周方向幅よりも大きいズームレンズ鏡筒。

【請求項10】 請求項9記載のズームレンズ鏡筒において、上記光軸方向案内突起は、上記光軸方向溝の光軸方向への一对の対向壁面に対して径方向へ線状の領域で接触する円筒形状をなしているズームレンズ鏡筒。

【請求項11】 請求項4から10いずれか1項記載のズームレンズ鏡筒において、

上記筒状部材は、回転駆動手段により回転駆動され、上記第1の移動部材は、この筒状部材の内側に位置し、光軸方向に直進案内された第2の筒状部材であり、上記第2の移動部材は、この第2の筒状部材の内側に位置し、上記筒状部材の回転駆動により、上記光軸方向溝の軌跡に応じて該第2の筒状部材に対して回転しながら光軸方向に進退される第3の筒状部材であり、

上記第2の筒状部材には、この第3の筒状部材に設けた上記光軸方向案内突起を貫通させる貫通溝が形成されているズームレンズ鏡筒。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】 本発明は、ズームレンズ鏡筒に関する。

【0002】

【従来技術及びその問題点】 ズームコンパクトカメラなどのズームレンズ鏡筒では、鏡筒を構成する筒状部材の内周面に、内方の移動部材やレンズ群を案内する目的で、互いに異なる方向への複数のガイド溝が形成されて

いるものがある。こうした複数の異なるガイド溝が互いに交差する場合、それぞれのガイド溝内を案内される径方向突起が、ガイド溝の交差位置で対応するガイド溝から外れて他のガイド溝に入ってしまうようにしなければならない。例えば、鏡筒内周面に光軸と平行な光軸方向溝と、この直線溝と交差する周方向溝とが設けられており、光軸方向溝内に嵌まる径方向突起に対して該光軸方向溝を有する鏡筒部材を回転させて力を加えることにより、該径方向突起を有する内方の移動部材が光軸方向に進退するような構成の場合、径方向突起は周方向への回転力を加えられながら光軸方向溝内を前後移動することになる。そのため、光軸方向溝と周方向溝の交差位置では、周方向へ加わる力によって、径方向突起が光軸方向溝から外れて周方向溝内へ入ってしまうおそれがある。逆に、周方向溝に係合する径方向突起が、光軸方向溝との交差位置で脱落してしまうおそれもある。

【0003】

【発明の目的】本発明は、互いに交差する複数のガイド溝内を案内される径方向突起が、ガイド溝の交差位置において対応するガイド溝から脱落するおそれのないズームレンズ鏡筒を得ることを目的とする。

【0004】

【発明の概要】従って本発明は、筒状部材の内周面に互いに交差させて設けた、軌跡の異なる第1、第2の有底溝；この第1の有底溝に嵌合する第1の径方向突起を有し、上記筒状部材に対して該第1の有底溝軌跡に応じて移動可能な第1の移動部材；及び、この第2の有底溝に嵌合する第2の径方向突起を有し、上記筒状部材に対して該第2の有底溝軌跡に応じて移動可能な第2の移動部材；を有するズームレンズ鏡筒において、上記第1の有底溝と第1の径方向突起の形状と、上記第2の有底溝と第2の径方向突起の形状とを、互いに第1の有底溝には第2の径方向突起に係合できず、第2の有底溝には第1の径方向突起に係合できないように設定したことを特徴とする。

【0005】第1と第2の有底溝を有する筒状部材は回転駆動手段により回転駆動され、第1の移動部材は、この筒状部材の内側に位置し、光軸方向に直進案内された第2の筒状部材であり、第2の移動部材は、この第2の筒状部材の内側に位置し、該第2の筒状部材に回転線出可能に支持された第3の筒状部材とすることができる。また、第1と第2の有底溝はそれぞれ、光軸を中心とする周方向溝と光軸と平行な光軸方向溝とすることができる。

【0006】本発明はまた、筒状部材の内周面に互いに交差させて設けた、光軸と平行な光軸方向溝と光軸を中心とする周方向溝；この周方向溝に嵌合する周方向案内突起を有し、上記筒状部材に対し、該周方向溝の軌跡に応じて移動可能な第1の移動部材；この光軸方向溝に嵌合する光軸方向案内突起を有し、上記筒状部材に対して

該光軸方向溝の軌跡に応じて移動可能な第2の移動部材；を有するズームレンズ鏡筒において、対応する周方向案内突起と周方向溝は、周方向または光軸と直交する径方向の少なくとも一方の互いの係合長さが、光軸方向溝の周方向幅または径方向深さよりも大きくなるように構成され、対応する光軸方向案内突起と光軸方向溝は、光軸方向または光軸と直交する径方向の少なくとも一方の互いの係合長さが、周方向溝の光軸方向幅または径方向深さよりも大きくなるように構成されていることを特徴としている。この構成によれば、周方向溝と光軸方向溝が交差する位置であっても、周方向案内突起と光軸方向案内突起はそれぞれ、対応する周方向溝と光軸方向溝に対して、その摺動移動方向または径方向の少なくとも一方で係合状態を維持できるので、対応する溝からの脱落を防ぐことができる。

【0007】上記の周方向案内突起と光軸方向案内突起の脱落を防止するための構成として、例えば、以下のような構成が可能である。すなわち、光軸方向案内突起は、光軸方向溝の光軸方向への一対の対向壁面に摺接する一対の平行平面を有し、この一対の平行平面のそれぞれの光軸方向長さが、上記周方向溝の光軸方向幅よりも大きくなるように形成され、その一方で、周方向案内突起の周方向長さは、上記光軸方向溝の周方向幅よりも大きくなるように形成する。このように、両突起を摺動移動方向に長く形成した構成では、対応する各溝との径方向の係合量を小さくできるので、鏡筒を小径化するのに適している。鏡筒小径化の観点からは、光軸方向溝と周方向溝の径方向深さは略等しいことが好ましい。

【0008】あるいは、以上と同様に、光軸方向案内突起についてはその一対の平行平面のそれぞれの光軸方向長さを周方向溝の光軸方向幅よりも大きくする一方、周方向溝の径方向深さを、光軸方向溝の径方向深さよりも大きくし、周方向案内突起は、この光軸方向溝の深さよりも径方向への突出量を大きくして周方向溝に嵌合するように構成してもよい。この構成では、周方向案内突起の周方向長さは、光軸方向溝の周方向幅よりも小さくすることができる。

【0009】さらに異なる形態としては、光軸方向溝の径方向深さを、周方向溝の径方向深さよりも大きくし、光軸方向案内突起は、この周方向溝の深さよりも径方向への突出量を大きくして光軸方向溝に嵌合させる一方で、周方向案内突起の周方向長さを、光軸方向溝の周方向幅よりも大きくするように構成してもよい。この構成では、光軸方向案内突起は、光軸方向溝の一対の対向壁面に対して径方向へ線状の領域で接触する円筒形状をなすように構成できる。

【0010】以上のズームレンズ鏡筒では、上記の筒状部材は、回転駆動手段により回転駆動され、第1の移動部材は、この筒状部材の内側に位置し、光軸方向に直進案内された第2の筒状部材であり、第2の移動部材は、

この第2に筒状部材の内側に位置し、上記筒状部材の回転駆動により、上記の光軸方向溝の軌跡に応じて該第2の筒状部材に対して回転しながら光軸方向に進退される第3の筒状部材であり、第2の筒状部材には、この第3の筒状部材に設けた光軸方向案内突起を貫通させる貫通溝が形成されていることが望ましい。

【0011】

【発明の実施の形態】図1から図5を参照して本発明を適用した第1の実施形態を説明する。本実施形態のズームレンズ鏡筒10は、ズームコンパクトカメラのカメラボディ（不図示）に設けられるもので、第1レンズ群L1と第2レンズ群L2の相対的間隔と、各レンズ群のフィルム面からの距離とを変化させることによりズーミングを行い、さらに第1レンズ群L1を光軸Oに沿って動かすことでフォーカシングを行う。まず、図1と図2を中心に参照してズームレンズ鏡筒10の全体的な構造及び動作を説明する。なお、以下の説明中での光軸方向という表現は、撮影光軸と平行な方向という意味で用いる。また、周方向という表現は、撮影光軸を中心とした場合の円周方向という意味で用いる。

【0012】不図示のカメラボディ内には固定鏡筒13が固定されている。固定鏡筒13の内周面には、雌ヘリコイド14が形成され、さらに光軸Oと平行な直進案内溝15が形成されている。この直進案内溝15は、固定鏡筒13の周方向に位置を異ならせて複数が設けられているが、図1及び図2には1つのみが部分的に表されている。また、図示しないが、固定鏡筒13には光軸Oと平行な方向へ長い切欠部が形成されていて、この切欠部から内方へ向けてズームギヤ11の歯面が露出している。ズームギヤ11は、ズームモータMによって光軸Oと平行な軸を中心に回転されるギヤである。

【0013】固定鏡筒13の雌ヘリコイド14には、第1回転筒（筒状部材）17の外周面の後端付近に形成された雄ヘリコイド18が螺合されている。この第1回転筒17ではさらに、雄ヘリコイド18の一部のねじ山が幅広に形成されており、この幅広のねじ山上に外周ギヤ19が設けられている。それぞれの外周ギヤ19の歯は光軸Oと平行な方向に形成されており、これに上記のズームギヤ11が噛合している。また、第1回転筒17の内周面には、光軸Oを挟んでほぼ対称の位置に、光軸と平行な一対の有底の直線カム溝（光軸方向溝）16が形成されている。図1及び図2に示すように、各直線カム溝16の後端部は、第1回転筒17の後端面に臨んだ開口となっている。

【0014】第1回転筒17の内側には、第1直進筒（第1の移動部材、第2の筒状部材）20が配設されている。この第1直進筒20は、後述する構成によって、光軸Oを中心とした相対的な回転は可能で、光軸Oに沿う方向へは相対的に移動しないように、第1回転筒17と結合されている。この第1直進筒20の後端付近の外

周面には、周方向に所定間隔で、複数の直進案内突起24（図1、図2及び図4には1つのみを示す）が半径方向外方へ突出している。それぞれの直進案内突起24は、固定鏡筒13の内周面に形成した上記の直進案内溝15に摺動可能に係合している。従って、第1直進筒20は、光軸Oに沿う方向には第1回転筒17と一体に移動されるが、光軸Oを中心とする周方向には、固定鏡筒13に対する相対回転が規制されている。つまり直進案内されている。

【0015】以上の第1回転筒17と第1直進筒20がズームレンズ鏡筒10の第1繰出段部を構成する。この第1繰出段部は、ズームモータMによってズームギヤ11が所定の鏡筒繰出方向に回転されると、外周ギヤ19を介して第1回転筒17が回転され、雌ヘリコイド14と雄ヘリコイド18の関係によって固定鏡筒13から第1回転筒17が回転しながら繰り出される。同時に、第1回転筒17と相対回転可能に支持された第1直進筒20が、固定鏡筒13に対して直進案内されながら第1回転筒17と共に光軸Oに沿って前後移動する。なお、ズームギヤ11は、光軸方向に長い多連ピニオンなどで構成されており、第1回転筒17が繰り出されても外周ギヤ19とズームギヤ11の噛合は外れない。

【0016】第1直進筒20の内周面には、上記雌ヘリコイド14と同方向の雌ヘリコイド27が形成されている。第1直進筒20の内周面にはさらに、周方向に所定の間隔で、直進案内溝28が光軸Oと平行に形成されている。この直進案内溝28は、第1直進筒20の周方向に位置を異ならせて複数が設けられているが、図1及び図2には1つのみが表されている。

【0017】第1直進筒20にはさらに、その内周面と外周面を貫通する2本の貫通溝25が形成されている。該2本の貫通溝25は、雌ヘリコイド27のねじ山と略平行となるように互いに平行に形成され、光軸Oに対しては傾斜している。

【0018】第1直進筒20の内部には、雌ヘリコイド27に螺合する雄ヘリコイド29を外周面に有する第2回転筒（第2の移動部材、第3の筒状部材）30が配設される。雄ヘリコイド29は、第2回転筒30の外周面の後端付近に設けられている。第2回転筒30の後端付近の外周面には、雄ヘリコイド29の一部を切り欠いて一対の円筒状の支持ピン30aが突設されており（図4に一つのみ示す）、この一対の支持ピン30aに対して一対のカム突起（径方向突起、光軸方向案内突起）31が取り付けられている（図3では図示省略）。カム突起31については後に詳述するが、各カム突起31は、第1直進筒20に形成した貫通溝25を貫通し、さらに先端部が、第1回転筒17の内周面に光軸方向へ向けて形成した直線カム溝16に係合している。従って、ズームモータMの駆動に応じて第1回転筒17が回転されると、直線カム溝16に係合するカム突起31を介して第2回

転筒30に回転力が加わる。この回転力が加わると、雄ヘリコイド29と雌ヘリコイド27の係合関係によって、第2回転筒30は、第1回転筒17と同方向へ回転しながら、第1直進筒20から前方へ繰り出される。カム突起31は、雌ヘリコイド27と平行な貫通溝25を貫通しているため、該繰り出動作に伴って貫通溝25内を移動する。反対に、第1回転筒17が収納方向に回転されたときは、第2回転筒30は、第1回転筒17と同方向に回転しながら、第1直進筒20内に収納される方向に移動する。

【0019】第2回転筒30の内側には、第2直進筒33が配設されている。この第2直進筒33は、後端側のフランジ状部33aと、これより光軸方向前方に延設した3つの直進ガイド部33bを有しており、フランジ状部33aの外周面に、光軸Oを中心とする環状溝34が形成されている。一方、第2回転筒30の内周面には係合爪32が突設されており、この係合爪32を環状溝34に嵌めることにより、第2回転筒30と第2直進筒33は、光軸Oに沿う方向には相対移動不能で、相対的な回転は可能に結合される。この爪係合は特定の回転角度位置で係脱可能になっている。

【0020】また、第2直進筒33の後端付近の外周面には、周方向に位置を異ならせて、複数の直進案内突起36が半径方向外方へ突設されている。各直進案内突起36は、第1直進筒20の内周面に形成した直進案内溝28にそれぞれ摺動可能に係合している。これにより第2直進筒33は、第1直進筒20を介して直進案内される。

【0021】以上の第2回転筒30及び第2直進筒33が、ズームレンズ鏡筒10の第2繰出段部を構成する。前述したように、第1繰出段部を構成する第1回転筒17が回転して固定鏡筒13より繰り出されると、第2回転筒30は、固定鏡筒13に対しては第1回転筒17の回転方向と同方向に回転しながら、第1直進筒20から繰り出される。同時に、第2直進筒33は、第2回転筒30と相対回転のみ可能に結合されているため、直進案内突起36と直進案内溝28の関係によって第1直進筒20に直進案内されつつ、第2回転筒30と共に光軸Oに沿って移動する。

【0022】第2回転筒30と第2直進筒33の間には、第3直進筒50が位置している。第3直進筒50は、部分的な周面形状の第2直進筒33とは異なり、ズームレンズ鏡筒10の外観を構成する完全な円筒状の周面を有している。第3直進筒50の内部には、直進案内環60を介してシャッタブロック35が固定され、このシャッタブロック35に第1レンズ群L1が支持されている。第1レンズ群L1は、フォーカシング用ヘリコイド35aを介してシャッタブロック35に支持されており、シャッタブロック35に内蔵したフォーカシングモータ（不図示）を駆動させると、フォーカシング用ヘリ

コイド35aに従って、第1レンズ群L1が回転しながら光軸Oに沿って前後移動し、フォーカシングを行うことができる。

【0023】シャッタブロック35の後部には直進案内環60が固定されている。直進案内環60には、それぞれ光軸方向へ向かう3つの第1直進ガイド溝61と3つの第2直進ガイド溝62が、周方向に交互に形成されている。それぞれの直進ガイド溝61には、第2直進筒33に設けた3つの直進ガイド部33bの各々が嵌合している。この直進ガイド溝61と直進ガイド部33bとの嵌合関係によって、第3直進筒50（シャッタブロック35）と直進案内環60は、光軸方向に直進案内される。なお、第3直進筒50の内周面には、第1直進ガイド溝61に対応する周方向位置に、光軸方向への3つの逃げ溝51（図2及び図3に一つみ示す）が形成されている。逃げ溝51は、直進案内環60によって案内される直進ガイド部33bが、第3直進筒50と干渉しないようにするための溝である。

【0024】第3直進筒50の後端付近の外周面からは、周方向に位置を異ならせて3つの第1ローラ38Aが突設されている。第3直進筒50と直進案内環60は、互いの後端付近がオーバーラップしており、第1ローラ38Aの径方向内方の端部は、このオーバーラップ部分において第3直進筒50を貫通して直進案内環60まで挿入されており、光軸方向にも周方向にも相対移動しないように第3直進筒50と直進案内環60を結合させている。一方、第1ローラ38Aの径方向外方の端部は、第2回転筒30の内周面に形成した1群ガイド溝39Aに摺動可能に嵌まっている。1群ガイド溝39Aは光軸Oに対して所定の傾斜を有しており、第2回転筒30が回転すると該1群ガイド溝39Aによって第1ローラ38Aが案内され、結果として、第2直進筒33を介して直進案内された第3直進筒50が、第2繰出段部に対して光軸方向に前後移動される。つまり、第3直進筒50は、ズームレンズ鏡筒10の第3段目の繰出段部を構成している。第1レンズ群L1は、この第3直進筒50と共に光軸方向に移動する。

【0025】また、直進案内環60の第2直進ガイド溝62には、第2レンズ群L2を支持する2群支持枠37に設けた3つの直進ガイド部37aが摺動可能に嵌合している。この直進ガイド部37aと第2直進ガイド溝62の嵌合関係により、2群支持枠37は直進案内される。2群支持枠37の各直進ガイド部37aからは、半径方向外方へ向けて第2ローラ38Bが突設されており、この第2ローラ38Bが、第2回転筒30の内周面に形成した2群ガイド溝39Bに摺動可能に嵌まっている。2群ガイド溝39Bは光軸Oに対して所定の傾斜を有しており、第2回転筒30が回転すると該2群ガイド溝39Bに第2ローラ38Bが案内され、結果として、直進案内された後群支持枠37及び第2レンズ群L2が第

2直進筒33内で光軸方向に前後移動される。なお、図1では、第1ローラ38Aと第2ローラ38Bは周方向に重なって位置するため、第1ローラ38Aのみが示されている。

【0026】以上のズームレンズ鏡筒10は、次のように動作する。ズームモータMが繰出方向に駆動されると、固定鏡筒13から第1回転筒17が回転して繰り出され、第1直進筒20は、固定鏡筒13に直進案内されながら第1回転筒17と共に前方へ移動する。すると、第2回転筒30が第1回転筒17の回転方向と同方向に回転しながら第1直進筒20から繰り出され、同時に、第2直進筒33が第2回転筒30と共に光軸Oに沿って直進移動する。第2回転筒30が回転繰出されると、該第2回転筒30の内周に形成された1群ガイド溝39Aによって、第3直進筒50が第1レンズ群L1と共にさらに光軸前方に移動される。同時に、第2レンズ群L2は、2群ガイド溝39Bの案内によって、第2回転筒30内方を所定の軌跡で移動する。よって、第1レンズ群L1と第2レンズ群L2は、互いの間隔を相対的に変化させつつ、全体として光軸前方に移動される。反対にズームモータMを収納方向に駆動させると、ズームレンズ鏡筒10は以上と逆の動作を行う。このように、3段の繰出部からなるズームレンズ鏡筒10は、第1レンズ群L1と第2レンズ群L2のフィルム面に対する距離変化と、各レンズ群の相対的接離移動との複合動作によりズームを行う。さらに、ズームにより変化される各焦点距離において、第1レンズ群L1を光軸Oと平行な方向に変位させることでフォーカシングを行う。

【0027】続いて、本発明の特徴に係る構成を説明する。前述したように、第1回転筒17と第1直進筒20は、光軸Oを中心とした相対的な回転が可能で、光軸Oに沿う方向への相対的な移動は不能なように結合されているが、その結合構造は以下になっている。

【0028】第1直進筒20の後端には、第1直進筒20の本体部より大径の後端リブ40が設けられ、この後端リブ40から若干前方の第1直進筒20外周面上に、周方向に位置を異ならせて2つの後方係合爪41が設けられている。また、これより前方の第1直進筒20の外周面上には、2つの後方係合爪41と周方向に位置を対応させて2つの前方係合爪（径方向突起、周方向案内突起）42が設けられている。この各係合爪41と42は、周方向へは全て等しい長さA1に形成されている。なお、各係合爪41、42は図中には一つのみが表れている。

【0029】一方、第1回転筒17の内周面には、後端付近に後方環状溝44が形成され、この後方環状溝44よりも前方には前方環状溝（周方向溝）45が形成されている。後方環状溝44と前方環状溝45は共に光軸Oと直交する平行な平面内に形成された環状の有底溝であり、第1回転筒17の光軸方向長さの中心に関して、そ

の前後に位置するように配されている。この後方環状溝44と前方環状溝45の光軸方向の間隔は、第1直進筒20側に設けた後方係合爪41と前方係合爪42の光軸方向間隔に対応している。

【0030】後方係合爪41の光軸方向の幅は、後方環状溝44に対して該光軸方向へはがたつきを生じずに、周方向へは摺動可能な程度に設定されている。同様に、前方係合爪42の光軸方向の幅は、前方環状溝45に対して該光軸方向へはがたつきを生じずに、周方向へは摺動可能な程度に設定されている。

【0031】さらに、第1回転筒17の内周面には、光軸Oと平行な方向に向け、その後端部から後方環状溝44を通り前方環状溝45までを連通する2つの有底の爪挿脱溝47が形成されている。各爪挿脱溝47の後端は、第1回転筒17の後端面に臨んだ開口部となっている。

【0032】爪挿脱溝47は、周方向には、上記の2つの後方係合爪41と2つの前方係合爪42に対応する位置に形成されている。それぞれの爪挿脱溝47の周方向への幅は、各係合爪41及び42の周方向への長さA1よりわずかに大きく、これら係合爪41及び42は各爪挿脱溝47内を光軸方向へ移動することができる。

【0033】以上の第1回転筒17と第1直進筒20を組み合わせるときには、2つの前方係合爪42が2つの爪挿脱溝47に対応するように第1回転筒17と第1直進筒20の回転位置を合わせた上で、第1回転筒17の後端側から、図4における矢印S方向に第1直進筒20を挿入する。すると、まず前方係合爪42が爪挿脱溝47に進入し、挿入動作を継続すると、後方係合爪41が爪挿脱溝47内に進入する。第1直進筒20において後方係合爪41の後方には後端リブ40が設けられているため、後方係合爪41が爪挿脱溝47に進入した直後に、該後端リブ40が第1回転筒17の後端面に当接してそれ以上の挿入動作が規制される。

【0034】この挿入規制時点で、光軸方向において、2つの後方係合爪41は後方環状溝44と対応する位置にあり、2つの前方係合爪42は前方環状溝45と対応する位置にあり、前後の環状溝と係合爪の係合関係によって第1回転筒17と第1直進筒20は相対的な回転が可能になる。挿脱可能な回転位置から第1回転筒17と第1直進筒20を若干量相対回転させると、各係合爪が爪挿脱溝47から離れて対応する環状溝内に進入するので、第1回転筒17から第1直進筒20を引き抜くことができなくなる。つまり、第1回転筒17と第1直進筒20は、光軸Oを中心とする相対的な回転は可能で、光軸Oに沿う方向へは相対的に移動不能に結合される。第1回転筒17と第1直進筒20の結合を解除するときは、以上と逆の手順で、各係合爪41、42が爪挿脱溝47内に位置する挿脱可能な回転位置まで第1回転筒17と第1直進筒20を回転させてから、第1直進筒20

を後方へ引き抜けばよい。

【0035】以上の組み立て時には、第1回転筒17と第1直進筒20を組み合わせる前に、第2回転筒30を第1直進筒20内に組み込んでおいてもよい。第2回転筒30には一对のカム突起31が設けられており、第2回転筒30を第1直進筒20内に組み込むと、一对のカム突起31が対応する貫通溝25を貫通して、その先端が半径方向外方に突出した状態となる。続いて、前述したように、各前方係合爪42が各爪挿脱溝47に対応するように第1回転筒17と第1直進筒20の回転位置を合わせるが、ここで一对のカム突起31の位置が一对の直線カム溝16に対応するように、第1直進筒20内における第2回転筒30の回転位置も合わせておく。そして、図4のS方向に第1直進筒20を挿入すると、半径方向外方に突出する一对のカム突起31が対応する直線カム溝16内へ、第1回転筒17の後端側から挿入される。

【0036】図5に示すように、第1回転筒17の内周面に設けられた、カム突起31を案内するための直線カム溝16は光軸方向に長く形成されており、光軸方向に位置を異ならせて設けた前述の後方環状溝44及び前方環状溝45とは交差している。直線カム溝16内において、カム突起31は、ズームレンズ鏡筒10の収納状態では該直線カム溝16と後方環状溝44の交差位置よりも若干前方に位置し(図1参照)、ズームレンズ鏡筒10の繰出動作に伴って、周方向への移動力を与えられつつ直線カム溝16の最前部(図5に2点鎖線で示す位置)まで移動される。従って、ズームリングに従ってカム突起31は直線カム溝16内において前方環状溝45との交差位置を通過するが、この通過位置でカム突起31が直線カム溝16から前方環状溝45側に脱落してしまわないようにする必要がある。逆に、後方環状溝44内を移動する後方係合爪41と、前方環状溝45内を移動する前方係合爪42は、直線カム溝16との交差位置で該直線カム溝16側に外れてしまわないようにする必要がある。本実施形態では、以下のような構成で各溝からの径方向突起の脱落を防いでいる。

【0037】一对のカム突起31はそれぞれ、外周面に一对の平行な被案内平面(平行平面)31aを有しており、この一对の被案内平面31aの間隔が、直線カム溝16の周方向の溝幅A2(図5)に対応している。よって、一对の被案内平面31aが直線カム溝16の対向する両側壁面に当接するようにカム突起31を直線カム溝16に挿入すれば、該カム突起31は直線カム溝16内を光軸方向に移動することが可能になる。この一对の被案内平面31aの光軸方向への長さB1は、前方環状溝45の光軸方向の溝幅B2よりも大きい。従って、直線カム溝16と前方環状溝45の交差位置をカム突起31が通過するとき、光軸方向に長い被案内平面31aの少なくとも一部が常に直線カム溝16の壁面に係合した状

態にあるため、ズームリングに際して、カム突起31が直線カム溝16から外れて前方環状溝45側に入ることはない。

【0038】さらに、本実施形態では、前方環状溝45に係合する前方係合爪42の周方向における長さA1が、直線カム溝16の周方向への溝幅A2よりも大きく設定されている。そのため、第1回転筒17と第1直進筒20の相対的な回転に伴って、前方係合爪42が前方環状溝45内を移動して直線カム溝16との交差位置に達したときでも、該前方係合爪42はその一部が常に前方環状溝45に係合しており直線カム溝16に入ることはできない。

【0039】図1、図2及び図4に表れている通り、ズームレンズ鏡筒10の径方向における直線カム溝16と前方環状溝45の深さは略等しい(図1及び図2に符号Cで表す)。前述したように、各カム突起31は、光軸方向における直線カム溝16との係合長さが同光軸方向における前方環状溝45の溝幅よりも大きく、 $B1 > B2$ の関係にあるため、前方環状溝45の深さに関わらず、カム突起31と直線カム溝16の径方向への係合深さを任意に設定することができる。同様に、各前方係合爪42は、周方向における前方環状溝45との係合長さが同周方向における直線カム溝16の溝幅よりも大きく、 $A1 > A2$ の関係にあるため、直線カム溝16の深さに関わらず、前方係合爪42と前方環状溝45の径方向への係合深さを任意に設定することができる。鏡筒を小径化するという観点からは、溝と突起の径方向への係合深さは、結合強度を損なわない範囲で小さくすることが望ましく、本実施形態では各溝16、45を必要最小限の深さCに形成することで鏡筒の小径化を図っている。

【0040】また、後方係合爪41も周方向へは前方係合爪42と同じ長さA1を有しているため、後方環状溝44と直線カム溝16の交差位置で外れてしまうことはない。本実施形態では、後方環状溝44は、直線カム溝16及び前方環状溝45よりも径方向に深くなっているが、十分な結合強度が得られるならば、各溝16、44及び45を全て同じ径方向深さにしてもよい。

【0041】以上のように、本実施形態のズームレンズ鏡筒10では、一对のカム突起31の外周をそれぞれ、光軸方向に長く直線カム溝16に係合するような一对の被案内平面31aを備えるように構成し、この被案内平面31aの光軸方向長さB1を、前方環状溝45の光軸方向幅B2よりも大きくすることとしたので、鏡筒の進退動作時に、前方環状溝45と直線カム溝16の交差位置でカム突起31が直線カム溝16から脱落することがない。また、前後の係合爪41、42のそれぞれの周方向長さA1を、直線カム溝16の周方向幅A2よりも大きくしたので、各環状溝44、45と直線カム溝16の交差位置において、各係合爪41、42が直線カム溝1

6側に外れてしまうこともない。特に、本実施形態のように各ガイド溝に嵌合する径方向突起側の摺動移動方向への係合長さを、該径方向突起が対応しない他方の溝幅よりも長く取った構成では、ガイド溝と突起の径方向への係合深さを小さくすることができるため、鏡筒の径方向の小型化を図ることができる。

【0042】なお、本実施形態では、各カム突起31の被案内平面31aの光軸方向長さB1は、後方環状溝44の光軸方向幅よりも大きい。そのため、前述の鏡筒組立作業においてカム突起31を第1回転筒17の後端面側から直線カム溝116内に挿入させる際にも、このカム突起31が、該直線カム溝116と後方環状溝44との交差位置で脱落してしまうことはない。

【0043】図6から図9は、本発明を適用した第2の実施形態を示している。この図6から図9において、図1から図5の実施形態と共通する部材については同符号で示す。本実施形態の第1回転筒117の内周面に形成した一对の直線カム溝116は、先の実施形態の直線カム溝116よりも周方向の溝幅A2'が若干大きく、また図6から図8に表れているように、該直線カム溝116の径方向の深さC'は前方環状溝45の深さCよりも大きい。一方、この一对の直線カム溝116に摺動可能に係合する、第2回転筒130に設けた一对のカム突起131はそれぞれ、直線カム溝116の溝幅A2'に対応した外径の円筒状に形成されており、直線カム溝116の対向する一对の壁面に対しては径方向へ線状の領域で接触する。このカム突起131の径方向の突出量は、直線カム溝116の深さC'に対応している。

【0044】従って、直線カム溝116内を摺動するカム突起131が前方環状溝45との交差位置を通るときには、カム突起131の先端側の一部が、該前方環状溝45よりも深く形成された直線カム溝116との係合関係を保っているため、カム突起131が直線カム溝116から脱落して前方環状溝45に入ってしまうおそれはない。

【0045】また、前方環状溝45に摺動可能に嵌まる一对の前方係合爪42はそれぞれ、その周方向の爪幅A1が、直線カム溝116の周方向の溝幅A2'よりも大きい。そのため、前方係合爪42は、前方環状溝45内を移動して直線カム溝116との交差位置に達したときに、前方環状溝45から脱落してしまうことはない。

【0046】図10から図14は、本発明を適用した第3の実施形態を示しており、先に説明した各実施形態と共通する部材については同符号で示している。本実施形態では、第1回転筒217に設けた一对の直線カム溝16及び第2回転筒30に設けた一对のカム突起31の構成は第1の実施形態と同じである。つまり、各カム突起31は、直線カム溝16の対向する壁面に係合すべき一对の被案内面31aを有しており、このカム突起31と直線カム溝16は、第2実施形態のカム突起131と直

線カム溝116に比して、光軸方向への係合長さは大きい。径方向への係合深さは小さい。

【0047】一方、図10から図12に表れているように、前方環状溝245の径方向の深さC'は、直線カム溝16の径方向深さCよりも大きく形成されている。この前方環状溝245の光軸方向の幅B2は、第1及び第2実施形態の前方環状溝45と同様に、一对の被案内平面31aの光軸方向長さB1よりも小さい。また、この前方環状溝245に摺動可能に嵌まる、第1直進筒220に設けた前方係合爪242は、深さC'の前方環状溝245に対応するように、第1及び第2実施形態の前方係合爪42よりも径方向の突出量が大きくなっており、逆に周方向の長さA1'は、直線カム溝16の周方向の溝幅A2よりも小さくなっている。図12に示すように、第1回転筒217に設けた一对の爪挿脱溝247は、この前方係合爪242に応じて、前述の各実施形態の爪挿脱溝47に比して、周方向には幅狭で径方向には深く形成されている。

【0048】以上の構成では、第1の実施形態と同様にB1>B2の関係にあるため、直線カム溝16と前方環状溝245の交差位置をカム突起31が通るときに、カム突起31が直線カム溝16から脱落するおそれがない。また、前方係合爪242は、周方向へは直線カム溝16の幅よりも短い。前方環状溝245との径方向への係合深さが大きいため、該前方環状溝245と直線カム溝16の交差位置を通ったときに前方環状溝245から外れてしまうことがない。

【0049】なお本実施形態では、後方環状溝44及び後方係合爪41の構成は、第1及び第2実施形態と同じである。従って、周方向に長さA1を有する後方係合爪41は、直線カム溝16との交差位置でも後方環状溝44から外れることはない。

【0050】以上の各実施形態の説明から明らかなように、本発明のズームレンズ鏡筒によれば、筒状部材の内周面に互いに交差するガイド溝を有する場合において、それぞれ対応関係にある各ガイド溝と各径方向突起の形状を、当該径方向突起が、対応していないガイド溝には係合できないように構成したので、ガイド溝が交差していても径方向突起の脱落を防ぐことができる。例えば、交差するガイド溝が光軸と平行な光軸方向溝と光軸を中心とする周方向溝である場合に、対応する光軸方向溝と光軸方向案内突起の、光軸方向または径方向の少なくとも一方の係合長さを、周方向溝の光軸方向幅または径方向深さよりも大きくし、同様に、対応する周方向溝と周方向案内突起の、周方向または径方向の少なくとも一方の係合長さを、光軸方向溝の周方向幅または径方向深さよりも大きくすることで、各突起が対応していない側の溝に入ってしまうのを防ぐことができる。

【0051】但し、本発明は図示実施形態に限定されるものではない。実施形態では、交差する溝を略直交関係

にある周方向溝及び光軸方向溝としたが、互いに直交関係にない溝の場合でも、それぞれの対応する径方向突起と溝について、摺動方向や径方向の係合長さを適宜異ならせることによって、対応していない溝側へ径方向突起が入らないようにすることができる。

【0052】また、交差する溝が周方向溝と光軸方向溝である場合、実施形態では、光軸方向に位置を異ならせて2つの環状溝（周方向溝）が設けられるものとしたが、周方向溝の数や光軸方向位置は図示実施形態に限定されない。例えば、実施形態では前方環状溝45、245と前方係合爪42、242に適用していた形状を、後方環状溝44と後方係合爪41に適用することも可能である。さらに、周方向溝は1つでもよいし、3つ以上でもよい。また同様の観点から、光軸方向溝とこれに係合する光軸方向案内突起についても、実施形態では周方向に位置を異ならせて2つ設けるものとしたが、3つ以上設けることも可能である。

【0053】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、互いに交差する複数のガイド溝内を案内される径方向突起が、ガイド溝の交差位置において対応するガイド溝から脱落するおそれのないズームレンズ鏡筒を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態におけるズームレンズ鏡筒の収納状態における側断面図である。

【図2】図1のズームレンズ鏡筒をワイド端まで繰り出した状態の側断面図である。

【図3】図1及び図2のズームレンズ鏡筒のうち、第2回転筒から内方の構成部材を分解して示す斜視図である。

【図4】図1及び図2のズームレンズ鏡筒のうち、第1回転筒、第1直進筒及び第2回転筒を分解して示す斜視図である。

【図5】図1及び図2のズームレンズ鏡筒での直線カム溝とカム突起、及び環状溝と係合爪の関係を説明するための、展開状態の平面図である。

【図6】本発明の第2の実施形態におけるズームレンズ鏡筒の収納状態における側断面図である。

【図7】図6のズームレンズ鏡筒をワイド端まで繰り出した状態の側断面図である。

【図8】図6及び図7のズームレンズ鏡筒のうち、第1回転筒、第1直進筒及び第2回転筒を分解して示す斜視図である。

【図9】図6及び図7のズームレンズ鏡筒での直線カム溝とカム突起、及び環状溝と係合爪の関係を説明するための、展開状態の平面図である。

【図10】本発明の第3の実施形態におけるズームレンズ鏡筒の収納状態における側断面図である。

【図11】図10のズームレンズ鏡筒をワイド端まで繰り出した状態の側断面図である。

【図12】図10及び図11のズームレンズ鏡筒のうち、第1回転筒、第1直進筒及び第2回転筒を分解して示す斜視図である。

【図13】図10及び図11のズームレンズ鏡筒の第1回転筒と第1直進筒を展開して示す図である。

【図14】図10及び図11のズームレンズ鏡筒での直線カム溝とカム突起、及び環状溝と係合爪の関係を説明するための、展開状態の平面図である。

【符号の説明】

10 ズームレンズ鏡筒

13 固定鏡筒

16 116 直線カム溝（光軸方向溝）

17 117 217 第1回転筒（筒状部材）

20 220 第1直進筒（第1の移動部材、第2の筒状部材）

25 貫通溝

30 第2回転筒（第2の移動部材、第3の筒状部材）

31 131 カム突起（径方向突起、光軸方向案内突起）

31a 被案内平面（平行平面）

33 第2直進筒

41 後方係合爪

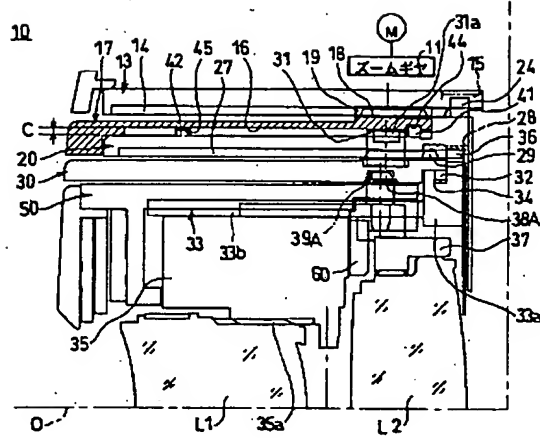
42 242 前方係合爪（径方向突起、周方向案内突起）

44 後方環状溝

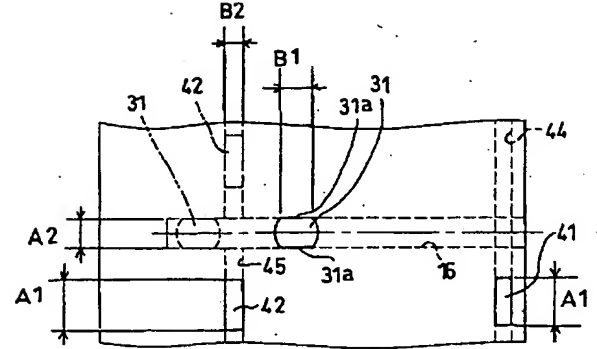
45 245 前方環状溝（周方向溝）

47 247 爪挿脱溝

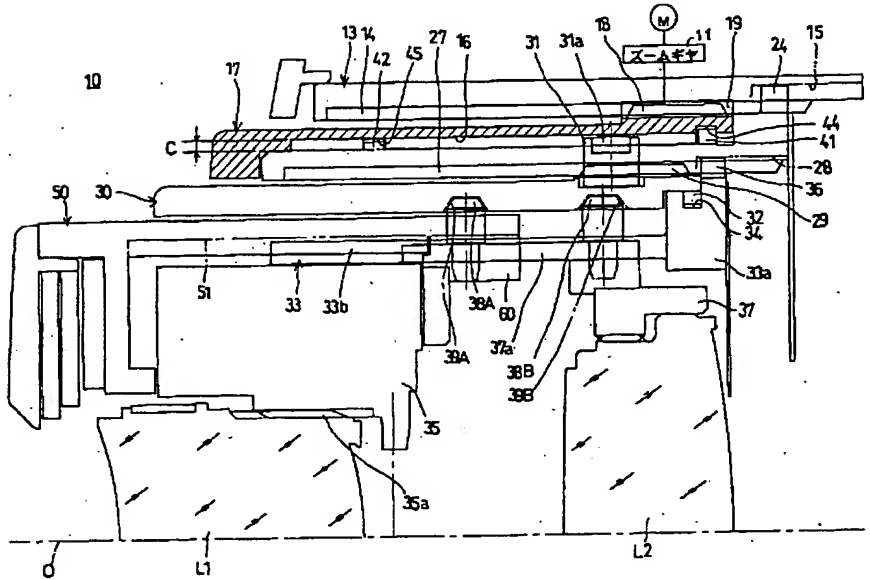
【図1】



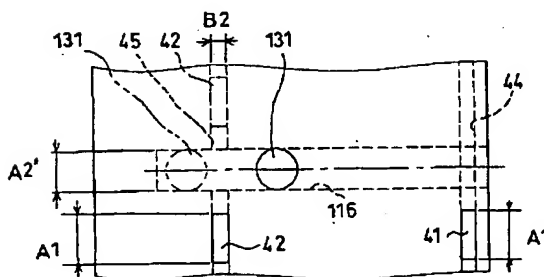
【図5】



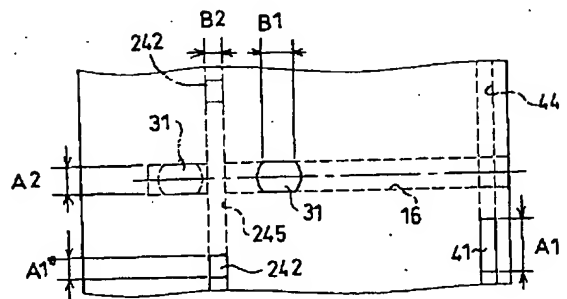
【図2】



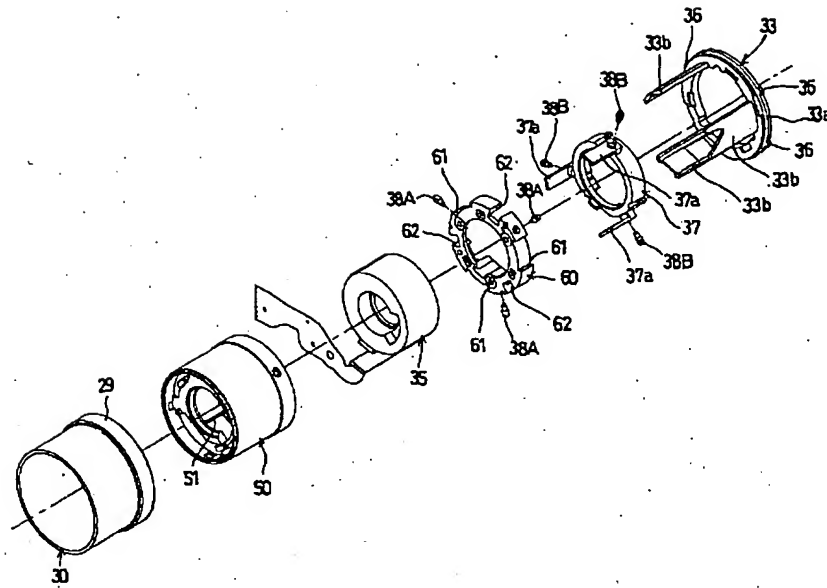
【図9】



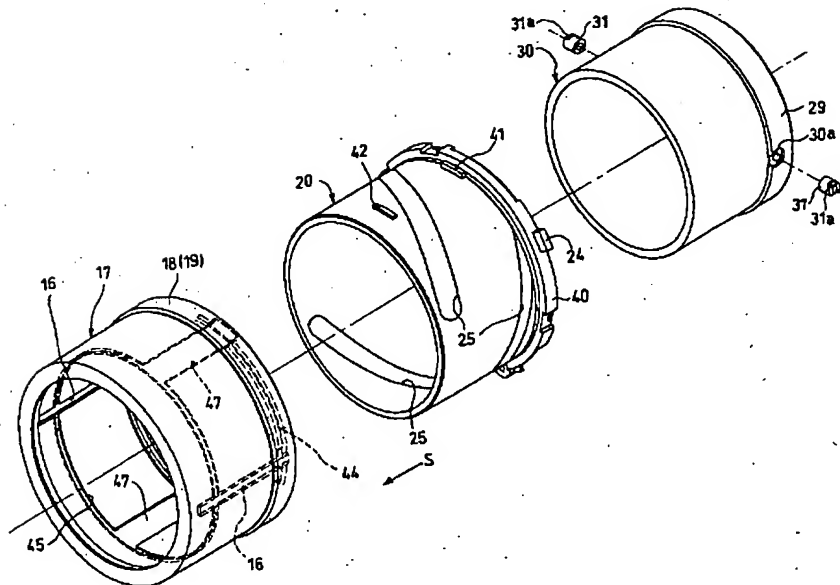
【図14】



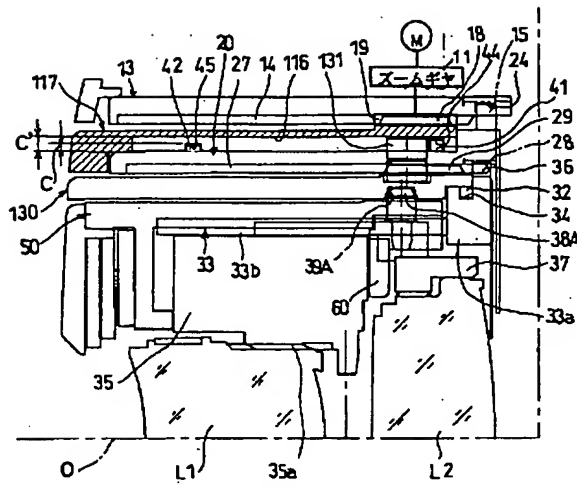
【図3】



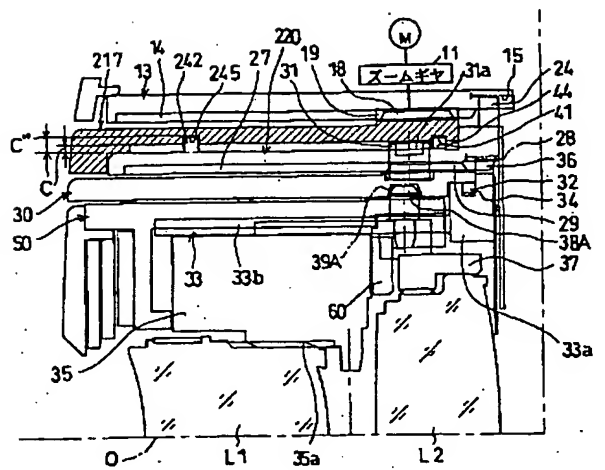
【図4】



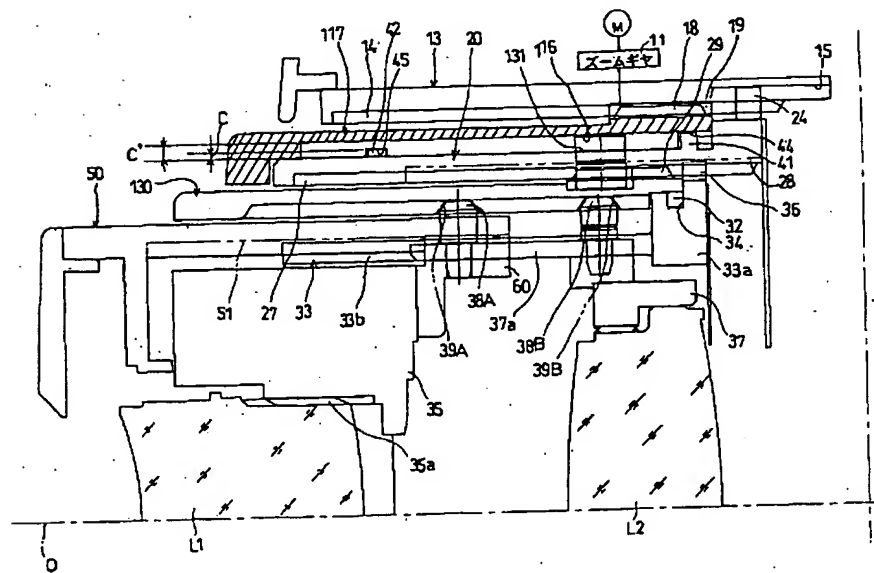
【図6】



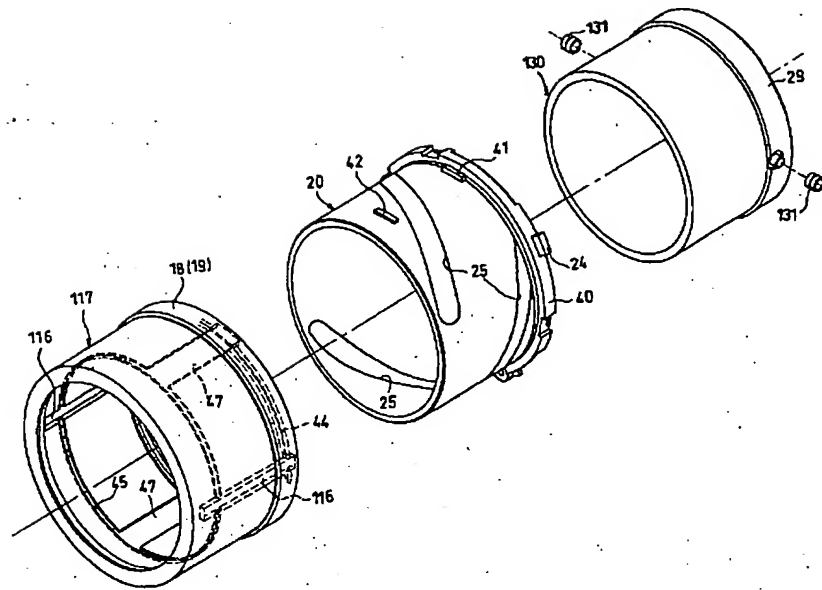
【図10】



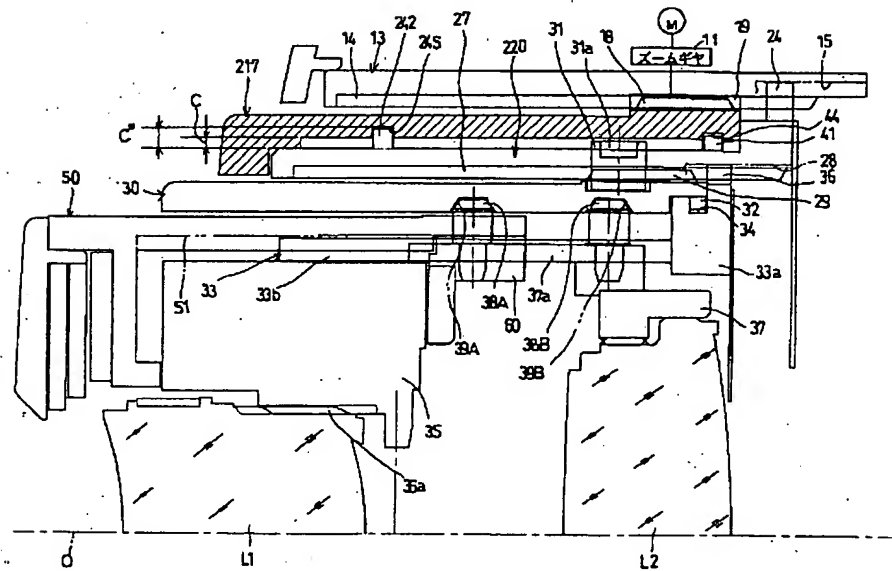
【図7】



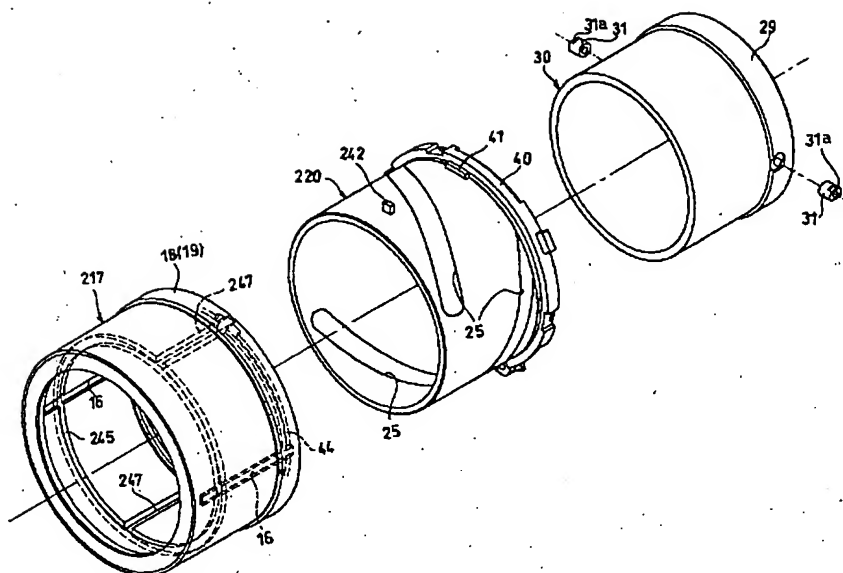
【図8】



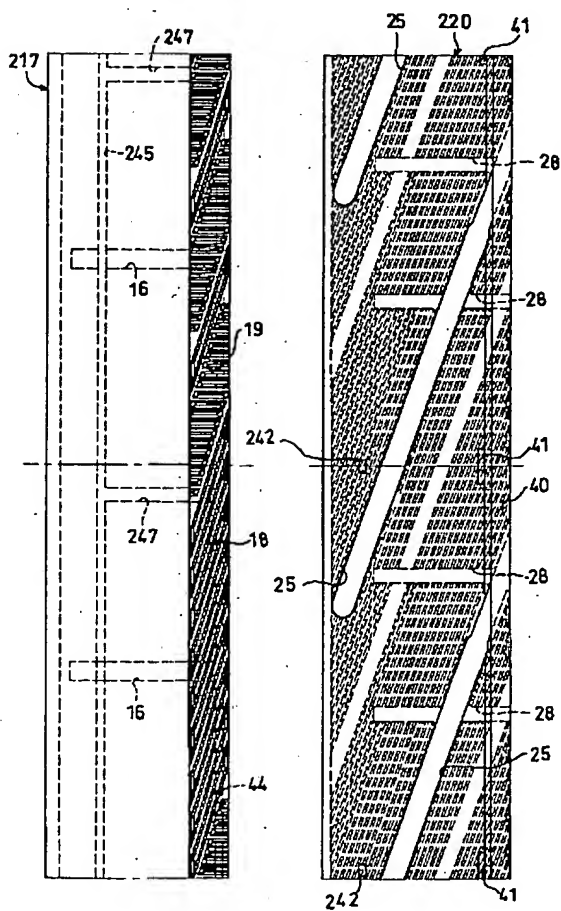
【図11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(72)発明者 佐々木 啓光
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光
学工業株式会社内

(72)発明者 石塚 和宜
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光
学工業株式会社内
Fターム(参考) 2H044 BD02 BD06 BD08 BD10 BD19